

свойства регуляторов роста. Фракционирование твердого продукта синтеза с последующим диализом позволило выделить и исследовать водонерастворимые и водорастворимые недиализуемые компоненты. На основании данных ИК-Фурье спектроскопии изучен структурно-групповой состав продуктов недиализуемой водорастворимой фракции, благоприятствующий проявлению стимулирующего влияния. Биотестирование последних на семенах огурца сорта «Нежинский» показало их рострегулирующую активность. Стимулирующее влияние на корневую систему для 0,005 и 0,0025 % растворов составило 15 и 20 % соответственно, что превышает эффект при испытании в качестве стимулятора роста чистой *n*-аминобензойной кислоты. Продукты диализуемых фракций также показывают ростстимулирующий эффект, но менее значительный (до 9 %). Полученные препараты активны в низких концентрациях и являются производными природных компонентов, в связи с чем можно ожидать от них практически полного отсутствия негативного влияния на окружающую среду.

*\* Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 20-33-70074.*

УДК 581.5:581.1

**Н. В. Чукина, Е. И. Филимонова, Н. В. Лукина,  
М. А. Глазырина, М. Г. Малева,  
Г. Г. Борисова**

*Уральский федеральный университет  
им. первого Президента России Б. Н. Ельцина,  
620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19,  
nady\_dicusar@mail.ru*

### **ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ФЛАВОНОИДОВ В ОНТОГЕНЕЗЕ ЛЮБКИ ДВУЛИСТНОЙ В ЕСТЕСТВЕННОМ И НАРУШЕННЫХ МЕСТООБИТАНИЯХ\***

**Ключевые слова:** *Platanthera bifolia*, золоотвалы, антиоксиданты, флавоноиды, онтогенез.

В последние десятилетия все большую актуальность приобретает поиск перспективных источников растительного сырья для получения эффективных

препаратов с высоким содержанием антиоксидантов. Одним из важнейших компонентов антиоксидантной системы растений являются флавоноиды [1, 2]. Цель исследования – выявление динамики изменения содержания флавоноидов в онтогенезе любки двулистной в естественном и нарушенных экотопах Свердловской области.

Любка двулистная (*Platanthera bifolia* (L.) Rich) – многолетнее растение семейства Orchidaceae. Относится к редким видам орхидей, однако в последние годы ценопопуляции *P. bifolia* обнаружены в нарушенных промышленностью экосистемах Среднего Урала, включая золоотвалы [3].

Растительный материал (высечки листьев *P. bifolia*) отбирали у растений, находящихся на разных стадиях онтогенеза, в естественном фитоценозе (Юго-западный лесопарк г. Екатеринбурга, участок 1), а также в лесных фитоценозах, сформировавшихся на золоотвалах Среднеуральской ГРЭС (участок 2) и Верхнетагильской ГРЭС (участок 3). Содержание флавоноидов определяли в спиртовой (1 % раствор тритона в 96%-ном этаноле) вытяжке с использованием лимонно-борного реактива на спектрофотометре при длине волны 420 нм [4]. Определение содержания флавоноидов проводили в трех биологических и трех аналитических повторностях.

Результаты определения содержания флавоноидов в листьях *P. bifolia* в естественном фитоценозе и в нарушенных местообитаниях (средние арифметические значения и их стандартные ошибки) представлены на рисунке.

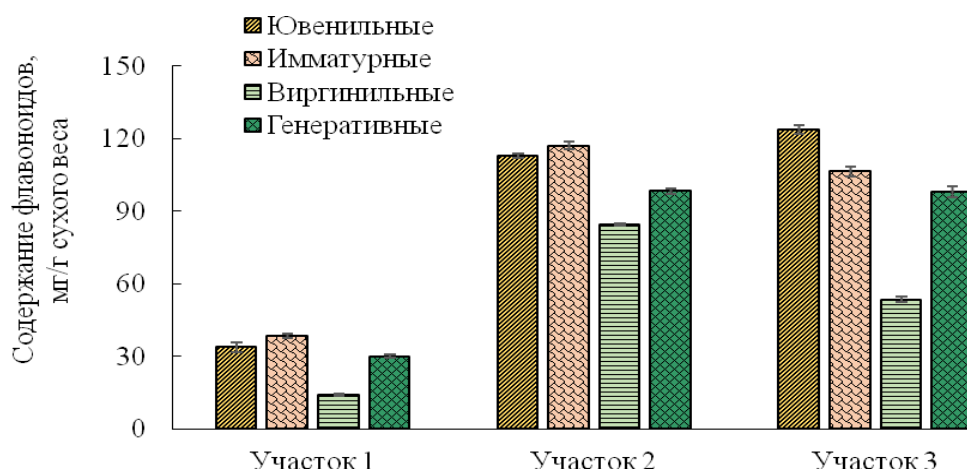


Рисунок. Изменение содержания флавоноидов в онтогенезе *P. bifolia*

Исследование выявило общие для всех трех участков тенденции изменения содержания флавоноидов в листьях *P. bifolia* в зависимости от онтогенетической стадии (рисунок). Минимальный уровень накопления этих антиоксидантов был

отмечен на виргинильной стадии. Очевидно, это можно объяснить истощением их пула вследствие дисбаланса между процессами синтеза и расходования в период формирования генеративных органов, когда потребность растения в активных биомолекулах максимальна. Наименьшим количеством флавоноидов отличались особи *P. bifolia* из естественного местообитания (участок 1), где содержание антиоксидантов было в среднем в 3, 4 раза ниже по сравнению с растениями, колонизирующими золоотвалы. По-видимому, увеличение количества флавоноидов в листьях любки двулистной в нарушенных местообитаниях связано с более высоким уровнем освещенности в растительных сообществах, сформировавшихся на зольных субстратах.

#### Список литературы

1. Тараховский Ю. С., Ким Ю. А., Абдрасилов Б. С. и др. Флавоноиды: биохимия, биофизика, медицина. Пушино: Synchronbook, 2013. 310 с.
2. Запрометов М. Н. Фенольные соединения и их роль в жизни растения. М.: Наука, 1996. 45 с.
3. Филимонова Е. И., Лукина Н. В., Глазырина М. А. // Экосистемы, их оптимизация и охрана. 2014. Т. 11. С. 68–75.
4. Рогожин В. В. Практикум по биологической химии. СПб: Лань, 2006. 256 с.

*\* Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ и Правительства Свердловской области в рамках научного проекта № 20-44-660011 и Министерства науки и высшего образования РФ (№ 02.A03.21.0006).*

УДК 663.4

**Е. А. Шенькова, М. Н. Иванцова**

Уральский федеральный университет  
им. первого Президента России Б. Н. Ельцина,  
620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 28,  
lena-shenkova@mail.ru

#### НАТУРАЛЬНЫЕ АРОМАТИЗАТОРЫ В ПИВЕ\*

**Ключевые слова:** пивоварение, пиво и пивные напитки, солодовые коктейли, натуральные ароматизаторы.

Разработка пивных напитков, которые обладают непривычными для потребителя органолептическими свойствами, становится все более популярной. Подобная тенденция обусловлена перенасыщенностью рынка традиционным